

(2) 7

CHARGING/DISCHARGING CONTROL DEVICE FOR POWER STORING PART OF HYBRID WORK MACHINE

Publication number: JP2002359935 (A)

Publication date: 2002-12-13

Inventor(s): KAWAGUCHI TADASHI; MURAKAMI NOBUAKI

Applicant(s): KOMATSU MFG CO LTD

Classification:

- international: E02F9/20; B60K6/20; B60K6/46; B60L11/18; B60W10/26; B60W20/00; H01M10/44; H01M10/48; H02J7/00; H02J7/14; H02J7/34; E02F9/20; B60K6/00; B60L11/18; B60W10/26; B60W20/00; H01M10/42; H02J7/00; H02J7/14; H02J7/34; (IPC1-7): H02J7/14; B60K6/02; B60L11/18; E02F9/20; H01M10/44; H01M10/48; H02J7/00; H02J7/34

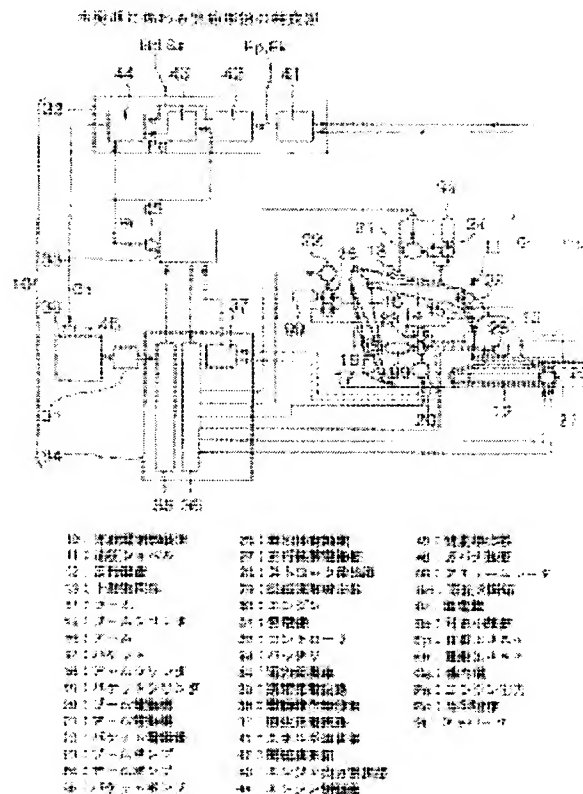
- European:

Application number: JP20010165670 20010531

Priority number(s): JP20010165670 20010531

Abstract of JP 2002359935 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a charge/discharge control device for the power storing part of a hybrid work machine which enables use of a small-sized battery and prolongs its life time. **SOLUTION:** This charging/discharging control device for the power storing part of a hybrid work machine is provided with a generator driven by a motive power source, a motor for driving the working machine, and a power storing part which is connected to the generator and the motor electrically, stores power outputted by the generator and the motor respectively, and outputs power for driving the motor.; The control device is provided with an energy detection means for detecting the kinetic energy and the potential energy of the work machine, a stored power detecting means for detecting the quantity of stored power in the power storing part, a controller which has an energy computing part for computing the kinetic energy and the potential energy of the work machine, and a motive power source control unit for controlling the motive power source, on the basis of the computed energies.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号
特開2002-359935
(P2002-359935A)
(43)公開日 平成14年12月13日(2002.12.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テロート(参考)
H 0 2 J 7/14		H 0 2 J 7/14	C 2 D 0 0 3
B 6 0 K 6/02	Z H V	B 6 0 L 11/18	D 5 G 0 0 3
B 6 0 L 11/18		E 0 2 F 9/20	Z 5 G 0 6 0
E 0 2 F 9/20		H 0 1 M 10/44	P 5 H 0 3 0
H 0 1 M 10/44		10/48	P 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

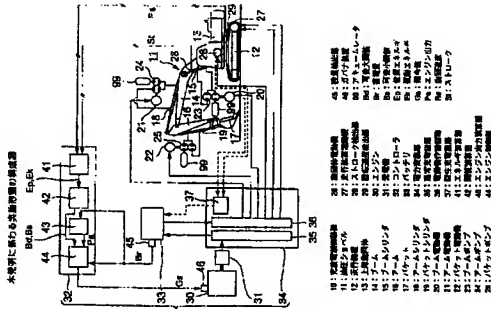
(21)出願番号	特願2001-165670(P2001-165670)	(71)出願人	000001236 株式会社小松製作所
(22)出願日	平成13年 5 月31日(2001.5.31)		株式会社小松製作所 東京港区赤坂二丁目 3 番 6 号 河 口 正 東京港区赤坂 2-3-6 株式会社小松 製作所内 (72)発明者 村上 輔 章 神奈川県川崎市川崎区中瀬 3-20-1 株 式会社小松製作所システム開発センタ内

(54)【発明の名称】 ハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置

(57)【要約】

【課題】 小型のバッテリーで済み、かつバッテリーを長寿命化するハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置を提供する。

【解決手段】 動力源で駆動する発電機と、作業機械を駆動する電動機と、発電機及び電動機に電気接続し発電機及び電動機のそれぞれが出力する電力を蓄電すると共に電動機を駆動する電力を出力する蓄電部とを備えたハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーを検出するエネルギー検出手段と、蓄電部の蓄電量を検出する蓄電量検出手段と、蓄電部の蓄電量及び位置エネルギーに基づいて動力源を制御する動力源制御部を有するコントローラとを備えた構成としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動力源(30)で駆動する発電機(31)と、作業機械を駆動する電動機と、

発電機(31)及び電動機に電気接続し発電機(31)及び電動機のそれぞれが出力する電力を蓄電すると共に電動機を駆動する電力を出力する蓄電部(33)とを備えたハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーを検出するエネルギー検出手段と、

蓄電部の蓄電量を検出する蓄電量検出手段と、

作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーを演算するエネルギー演算部(41)及び演算したエネルギーに基づいて動力源(30)を制御する動力源制御部(44)を有するコントローラ(32)とを備えたことを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

演算した作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーが大さいときには蓄電部(33)の充放電閾値(Bd, Bs)を小さく設定し、エネルギーが小さいときには充放電閾値(Bd, Bs)を大きく設定することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)は出力を固定したエンジンであり、

コントローラ(32)はエンジンの起動、停止により蓄電部(33)の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項4】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)はエンジンであり、

コントローラ(32)はエンジンの出力を可変にすることにより蓄電部(33)の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項5】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)はエンジンであり、

コントローラ(32)はエンジンの出力を可変にすることにより蓄電部(33)の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項6】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)はエンジンであり、

コントローラ(32)はエンジンの出力を可変にすることにより蓄電部(33)の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項7】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)はエンジンであり、

コントローラ(32)はエンジンの出力を可変にすることにより蓄電部(33)の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置。

【請求項8】 請求項1又は2記載のハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、

動力源(30)はエンジンであり、

平準化されるので燃費、騒音、排気ガス等の問題を解決している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上説明した従来技術には次のような問題がある。ハイブリッド作業機械では、発電機、電動機及びこれらを制御する付属機器の部品数が多くなく、さらにバッテリーが大型であるためにこれらの付属機器及びバッテリーを格納する大きなスペースが必要となり機械が大型で大重量になるという問題がある。また、バッテリーの蓄電量の上下限値を予め設定しておき、バッテリーの蓄電量が下限値よりも小さくなったときにエンジンを起動して充電開始し、上限値よりも大きくなったときにエンジンを停止して充電終了している

【0004】 本発明は、上記の問題を解決するためになされ、小型のバッテリーで済み、かつバッテリーを長寿命にするハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】 上記の目的を達成するために、第1発明は、動力源で駆動する発電機と、作業機械を駆動する電動機と、発電機及び電動機に電気接続し発電機及び電動機のそれぞれが出力する電力を蓄電すると共に電動機を駆動する電力を出力する蓄電部とを備えたハイブリッド作業機械の蓄電部充放電制御装置において、作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーを検出するエネルギー検出手段と、蓄電部の蓄電量を検出する蓄電量検出手段と、作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーを演算するエネルギー演算部及び演算したエネルギーに基づいて動力源を制御する動力源制御部を有するコントローラとを備えた構成としている。

【0006】 第1発明によれば、作業機の位置が高いときには位置エネルギーが大きく、次のステップの位置エネルギーが小さくなる制動過程で作業機を駆動する電動機から大きな回生電力が戻ってくる。また、作業機の旋回速度が速いときには運動エネルギーが大きく、次のステップの運動エネルギーが小さくなる制動過程で大きな回生電力が戻ってくる。このように演算した作業機のエネルギーにより次ステップの回生電力を予測して動力源を制御する蓄電部が上下限値を超えてオーバーシュートすることがなく電力残量幅も小さくなる。また、回生電力として作業機の運動エネルギー及び位置エネルギーを有効に利用するので効率的よい作業機械が得られる。

【0007】 第2発明は、第1発明に基づき、コントローラ

ーラは、演算した作業機械の運動エネルギー及び位置エネルギーが大きいときには蓄電部の充放電閾値を小さく設定し、エネルギーが小さいときには充放電閾値を大きく設定する構成としている。

【0008】第2発明によれば、エネルギーの演算値が大きいときには大きい回生電力が戻ってくるので充放電閾値を小さく設定して動力源の停止を早め、起動を遅らせる。また、エネルギーの演算値が小さいときには小さい回生電力が戻ってくるので充放電閾値を大きく設定して動力源の起動を早め、停止を遅らせる。これにより、蓄電部は過充電、過放電することなく、また蓄電量の変動幅を小さく抑えられるので小型の蓄電部で済み、かつ蓄電部を長寿命化するハイブリッド作業建設機械の蓄電部充放電制御装置が得られる。

【0009】第3発明は、第1又は2発明に基づき、動力源は出力を固定したエンジンであり、コントローラはエンジンの起動、停止により蓄電部の充放電を制御する構成としている。

【0010】第3発明によれば、エンジンを燃費がよく排気ガスの少ない最適出力点で常使用することができ、また、充放電をエンジンの起動、停止だけで行うので確実に充放電を制御できる。

【0011】第4発明は、第1又は2発明に基づき、動力源はエンジンであり、コントローラはエンジンの出力を可変にすることにより蓄電部の充放電を制御する構成としている。

【0012】第4発明によれば、蓄電量が所定値より小さいときにはその差に応じて（例えば比例して）動力源の出力を大きく設定して早く蓄電する。また、蓄電量が所定値より大きいときには動力源の出力を小さく設定して緩やかに蓄電し蓄電量が所定の閾値よりも大きくなったら動力源の出力をゼロにする。これにより、動力源の出力がきめ細かに制御されるので、蓄電量の変動幅はさらに小さく抑えられ、よりコンパクトで長寿命の蓄電部とすることができ。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。図1に、本実施形態の充放電制御装置10の構成図を示す。本実施形態では、油圧シリンダ11を作業機械の例として説明する。走行装置12の上で旋回する上部旋回体13にブーム14がブームシリンダ15により起伏自在に取り付けられている。また、ブーム16はブーム14の先端部に、またバケット17はブーム16の先端部にそれぞれ回動自在に取り付けてあり、ブーム16はブーム14に対してブームシリンダ18により、またバケット17はブーム16に対してバケットシリンダ19により、ブーム16を演算し、演算された各閾値Bd、Bsを演算し、演算された各閾値Bd、Bsはエンジン制御部44に出力される。ブームポンプ23、ブームポンプ24、バケットポンプ2

5から吐出される圧油が供給されている。ブームポンプ23、ブームポンプ24、バケットポンプ25は、それぞれ2個のポンプを有したタンデムポンプとなっており、各シリンダ15、18、19のボトム側に送油してシリンダを伸長させるときには2個のポンプから送油する。このとき、一方のポンプはアクチュエレータ99から吸入した油を、他方のポンプはシリンダのヘッド側から吐出される油をボトム側にそのまま供給する。シリンダを縮小させるときには、ボトム側から吐出される油の一部を他方のポンプでヘッド側に供給し、残りをアクチュエレータ99に送る。上部旋回体13及び走行装置12は、旋回電動機26及び左右一對の走行装置電動機27により油圧を介さないで直接駆動されている。検出器として、エネルギー検出手段としてのブームシリンダ15のストローク検出器28、上部旋回体13の回転速度検出器29がそれぞれ取り付け付てあり、各検出器28、29からストロークSt及び旋回速度Reが出力されている。

【0014】充放電制御装置10は、エンジン30、発電機31、コントローラ32、バッテリー33、電力変換部34を有している。動力源としてのエンジン30の出力軸には発電機31が連結され、発電機31で発電された電力は電力変換部34の通常充電回路35を介してバッテリー33に投入されている。電力変換部34は、通常充電回路35、電動機作動回路36、回生充電回路37を有している。蓄電部としてのバッテリー33から放電される電力は電動機作動回路36を介して各電動機20、21、22、26、27に投入されている。ブーム電動機20及び旋回電動機26により回生された電力は回生充電回路37を介してバッテリー33に投入されている。なお、図1及び以降の図においては、回生電力の流れを点線で示している。

【0015】コントローラ32は、エネルギー演算部41、閾値演算部42、エンジン出力演算部43、エンジン制御部44を有している。エネルギー演算部41には、旋回速度Re及びストロークStが入力されていて、式(1)、(2)により上部旋回体13の運動エネルギーEk及びブーム14の位置エネルギーEpが演算され、演算された各エネルギーEk、Epは、閾値演算部42に出力される。

$$E_k = C_r \times A \times B \times S \quad (1)$$

$$E_p = C_s \times S \quad (2)$$

ここで、

C_r 、 C_s ：予め設定されている常数

A 、 B 、 S ：Reの絶対値を表す

閾値演算部42は、入力された各エネルギーEk、Epに基づき、式(3)、(4)により充放電閾値としての可変大閾値Bd及び可変小閾値Bsを演算し、演算された各閾値Bd、Bsはエンジン制御部44に出力される。

$$B_d = B_{dc} - E_k - E_p \quad (3)$$

$$B_s = B_{sc} - E_k - E_p \quad (4)$$

ここで、

B_{dc} ：予め設定された一定の上限値

B_{sc} ：予め設定された一定の下限値

上限値Bdc、下限値Bscは、バッテリー33の適正充電量の範囲を設定する値であり、充電能力の例えば60% $P_e = P_{em} + K \times P \quad (B_m - B_r)$

ここで、

P_{em} ：燃費、騒音、排気ガス等を考慮したエンジン出力の最適値

K ：予め設定した常数

B_m ：バッテリー寿命を考慮した電力残量の最適値

残量最適値Bmは、上限値Bdc、Bscを60%、40%とそれぞれ設定すると、50%と設定する。

【0017】エンジン制御部44は、閾値演算部42から入力された可変大閾値Bd及び可変小閾値Bs、エンジン出力演算部43から入力されたエンジン出力Pe、残量検出器45から入力された蓄電量Brに基づき、エンジン30の回転速度を制御するガバナ装置46に出力する指令値Gsを図2に示すように設定する。即ち、図2(a)に示すように、蓄電量Brが可変小閾値Bsよりも小さい値から大きくなって可変大閾値Bd以上になったときに切換信号Csはオンからオフに変化する。また、蓄電量Brが可変大閾値Bdよりも大きい値から小さくなって可変小閾値Bs以下になったときに切換信号Csはオフからオンに変化する。切換信号Csは、図2(b)に示すようにリレー接点47に力さ

れ、オンのとき閉じ、オフのとき開く。切換信号Csがオンのときには指令値Gsはエンジン出力演算部43から入力されたエンジン出力Peに対応する値となり、オフのときには指令値Gsはゼロ値となりエンジン30は停止される。

【0018】ここで、図3により、油圧シリンダ11の代表的な作業である掘削種込作業を例にしてストロークSt、位置エネルギーEp、ブーム回生電力Wp、旋回速度Re、運動エネルギーEk、旋回体回生電力Wkの時間的变化を説明する。時刻t1～t2の間は土を満載しているバケット17を上昇させながらダンブトラックに向かつて上部旋回体13を旋回させ、時刻t2～t3の間はダンブトラックに土を積み込んでバケット17を空にし、時刻t3以降はバケット17を下降させながら掘削位置に向かつて旋回する。図3(a)に示すように、時刻t1からストロークStが長くなるにしたがってブーム16及びバケット17が高い位置に移移動するので図3(b)に示すようにブーム14の位置エネルギーEpは大きくなる。時刻t2ではバケット17が空になるので図3(b)に示すように位置エネルギーEpは急減し、時刻t3以降ではバケット17を下降させるのでストロークStが短くなる。ストロークStが短くなるように、ブームポンプ23を介してブーム電動機20が駆動され図

*%、40%とそれぞれ設定する。

【0016】エンジン出力演算部43は、バッテリー33に装着されている蓄電量検出手段としての残量検出器45で検出されたバッテリー33の蓄電量Brに基づき式(5)によりエンジン出力Peが演算され、演算されたエンジン出力Peはエンジン制御部44に出力される。

$$P_e = P_{em} + K \times P \quad (B_m - B_r) \quad (5)$$

3(c)に示すようにブーム回生電力Wpが回生充電回路37に戻ってくる。一方、上部旋回体13は図3(d)に示すように時刻t1、t3で旋回開始するので上部旋回体13の運動エネルギーEkは図3(e)に示すように旋回速度Reに応じた値となる。ダンブトラック及び掘削位置に近づいたときには旋回の制動力により旋回体電動機26が駆動され図3(f)に示すように旋回体回生電力Wkが回生充電回路37に戻ってくる。

【0019】このように、油圧シリンダ11の作業においては、ストロークStが長くなる次には必ずストロークStが短くなる。このストロークStが短くなると、ストロークStが長いときのブーム16及びバケット17位置エネルギーEpに対応するブーム回生電力Wpが回生充電回路37に戻ってくる。また、旋回速度Reが大きくなると次に必ず旋回速度Reが小さくなる。この旋回速度Reが小さくなると、上部旋回体13の運動エネルギーEkに対応する旋回体回生電力Wkが回生充電回路37に戻ってくる。本発明は、油圧シリンダ11の各作業機の状態に基づいて戻ってくる回生電力の大きさを演算し、回生電力が大きいときにはエンジン30によるバケット13への充電開始時期を遅くし、小さいときには充電開始時期を早め、バッテリーの充電量を常に適正値に保持する制御装置の発明である。なお、作業に関与する上部旋回体13、ブーム14、ブーム16、バケット17の全てを作業機と呼ぶ。

【0020】以上のような構成を備えた本実施形態の動作を説明する。本実施形態は、可変大閾値Bd及び可変小閾値Bsを式(3)、(4)により、またエンジン出力Peを式(5)によりそれぞれ演算して設定する実施形態（下記のケースC）である。しかし、比較を容易とするためにここでは、下記するケースA、Bもそれぞれ説明する。

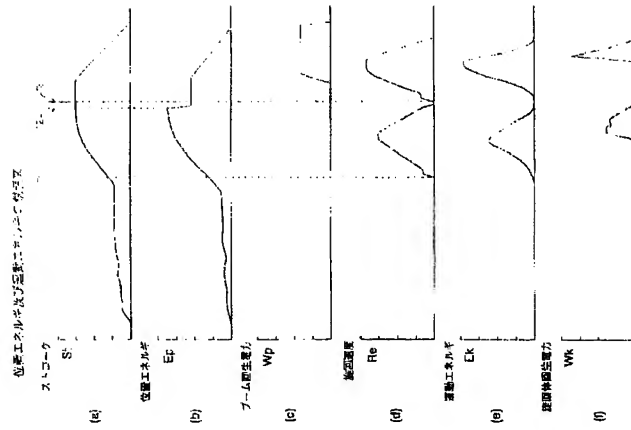
ケースA：従来技術であり、可変小閾値Bd、Bsを上下限値Bdc、Bscに固定し、エンジン出力Peをエンジン出力最適値Pemに固定する場合

ケースB：可変大閾値Bd、Bsを式(3)、(4)により演算し、エンジン出力Peをエンジン出力最適値Pemに固定する場合

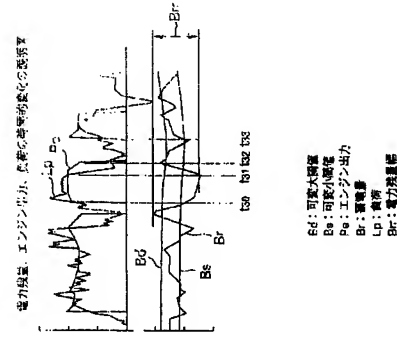
ケースC：可変大閾値Bd、Bsを式(3)、(4)により演算し、エンジン出力Peを式(5)により演算する場合

【0021】ケースA：可変大閾値Bd、Bsを上下限値Bdc、Bscに固定し、エンジン出力Peをエンジン出力最適値Pemに固定する場合

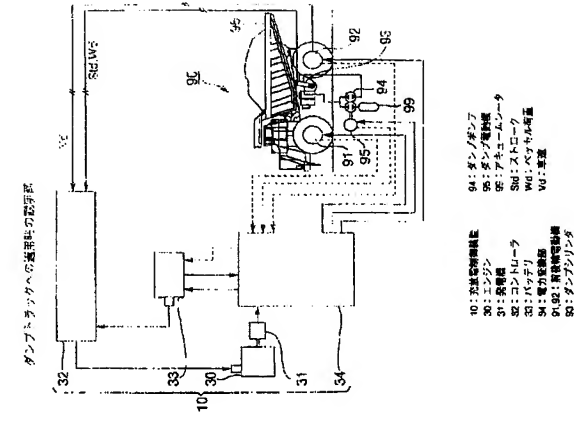
【图3】



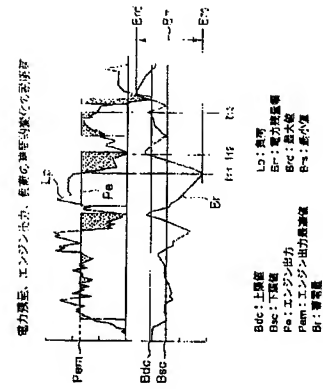
【9】



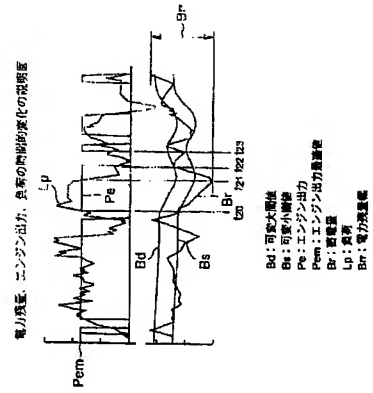
【图7】



【图4】

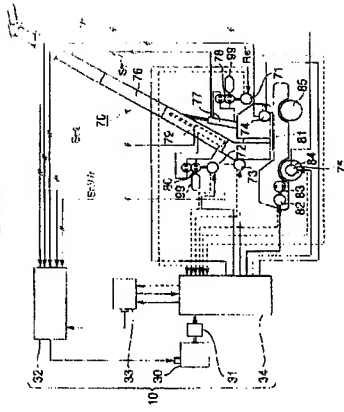


【5】



【図8】

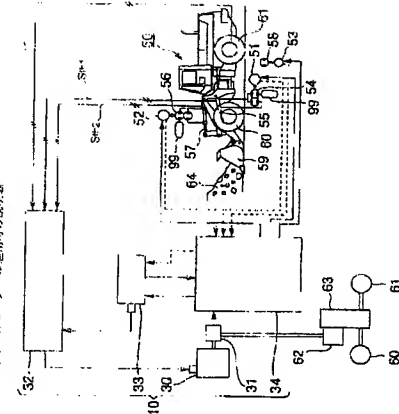
ラフターンクレインへの送油時の配管図



- 10: 送油ポンプ
- 11: 送油タンク
- 12: 送油パイプ
- 13: 送油パイプ
- 14: 送油パイプ
- 15: 送油パイプ
- 16: 送油パイプ
- 17: 送油パイプ
- 18: 送油パイプ
- 19: 送油パイプ
- 20: 送油パイプ
- 21: 送油パイプ
- 22: 送油パイプ
- 23: 送油パイプ
- 24: 送油パイプ
- 25: 送油パイプ
- 26: 送油パイプ
- 27: 送油パイプ
- 28: 送油パイプ
- 29: 送油パイプ
- 30: 送油パイプ
- 31: 送油パイプ
- 32: 送油パイプ
- 33: 送油パイプ
- 34: 送油パイプ
- 35: 送油パイプ
- 36: 送油パイプ
- 37: 送油パイプ
- 38: 送油パイプ
- 39: 送油パイプ
- 40: 送油パイプ
- 41: 送油パイプ
- 42: 送油パイプ
- 43: 送油パイプ
- 44: 送油パイプ
- 45: 送油パイプ
- 46: 送油パイプ
- 47: 送油パイプ
- 48: 送油パイプ
- 49: 送油パイプ
- 50: 送油パイプ
- 51: 送油パイプ
- 52: 送油パイプ
- 53: 送油パイプ
- 54: 送油パイプ
- 55: 送油パイプ
- 56: 送油パイプ
- 57: 送油パイプ
- 58: 送油パイプ
- 59: 送油パイプ
- 60: 送油パイプ
- 61: 送油パイプ
- 62: 送油パイプ
- 63: 送油パイプ
- 64: 送油パイプ
- 65: 送油パイプ
- 66: 送油パイプ
- 67: 送油パイプ
- 68: 送油パイプ
- 69: 送油パイプ
- 70: 送油パイプ
- 71: 送油パイプ
- 72: 送油パイプ
- 73: 送油パイプ
- 74: 送油パイプ
- 75: 送油パイプ
- 76: 送油パイプ
- 77: 送油パイプ
- 78: 送油パイプ
- 79: 送油パイプ
- 80: 送油パイプ
- 81: 送油パイプ
- 82: 送油パイプ
- 83: 送油パイプ
- 84: 送油パイプ
- 85: 送油パイプ
- 86: 送油パイプ
- 87: 送油パイプ
- 88: 送油パイプ
- 89: 送油パイプ
- 90: 送油パイプ
- 91: 送油パイプ
- 92: 送油パイプ
- 93: 送油パイプ
- 94: 送油パイプ
- 95: 送油パイプ
- 96: 送油パイプ
- 97: 送油パイプ
- 98: 送油パイプ
- 99: 送油パイプ
- 100: 送油パイプ

【図9】

ホイールローダーへの送油時の配管図



- 10: 送油ポンプ
- 11: 送油タンク
- 12: 送油パイプ
- 13: 送油パイプ
- 14: 送油パイプ
- 15: 送油パイプ
- 16: 送油パイプ
- 17: 送油パイプ
- 18: 送油パイプ
- 19: 送油パイプ
- 20: 送油パイプ
- 21: 送油パイプ
- 22: 送油パイプ
- 23: 送油パイプ
- 24: 送油パイプ
- 25: 送油パイプ
- 26: 送油パイプ
- 27: 送油パイプ
- 28: 送油パイプ
- 29: 送油パイプ
- 30: 送油パイプ
- 31: 送油パイプ
- 32: 送油パイプ
- 33: 送油パイプ
- 34: 送油パイプ
- 35: 送油パイプ
- 36: 送油パイプ
- 37: 送油パイプ
- 38: 送油パイプ
- 39: 送油パイプ
- 40: 送油パイプ
- 41: 送油パイプ
- 42: 送油パイプ
- 43: 送油パイプ
- 44: 送油パイプ
- 45: 送油パイプ
- 46: 送油パイプ
- 47: 送油パイプ
- 48: 送油パイプ
- 49: 送油パイプ
- 50: 送油パイプ
- 51: 送油パイプ
- 52: 送油パイプ
- 53: 送油パイプ
- 54: 送油パイプ
- 55: 送油パイプ
- 56: 送油パイプ
- 57: 送油パイプ
- 58: 送油パイプ
- 59: 送油パイプ
- 60: 送油パイプ
- 61: 送油パイプ
- 62: 送油パイプ
- 63: 送油パイプ
- 64: 送油パイプ
- 65: 送油パイプ
- 66: 送油パイプ
- 67: 送油パイプ
- 68: 送油パイプ
- 69: 送油パイプ
- 70: 送油パイプ
- 71: 送油パイプ
- 72: 送油パイプ
- 73: 送油パイプ
- 74: 送油パイプ
- 75: 送油パイプ
- 76: 送油パイプ
- 77: 送油パイプ
- 78: 送油パイプ
- 79: 送油パイプ
- 80: 送油パイプ
- 81: 送油パイプ
- 82: 送油パイプ
- 83: 送油パイプ
- 84: 送油パイプ
- 85: 送油パイプ
- 86: 送油パイプ
- 87: 送油パイプ
- 88: 送油パイプ
- 89: 送油パイプ
- 90: 送油パイプ
- 91: 送油パイプ
- 92: 送油パイプ
- 93: 送油パイプ
- 94: 送油パイプ
- 95: 送油パイプ
- 96: 送油パイプ
- 97: 送油パイプ
- 98: 送油パイプ
- 99: 送油パイプ
- 100: 送油パイプ

フロントページの続き

識別記号	F I	7/00	7/34	9/00	7-70-D (参考)
(51) Int. Cl. ⁷					
H 01 M 10/48					P
H 02 J 7/00					A
7/34					Z H V C

Fターム(参考) 20003 AA01 AB06 AC09 BA05 BB01
CA10 DA04 DB03 DB05 DC01
56003 AA07 BA01 DA15 FA06
56060 AA04 AA05 CA21 DB07
5H030 AS08 BB10 DD20 FF41
5H115 PA15 PG09 PI16 P002 P017
PU01 PU19 PU21 PV01 OA07
SE02 SE03 SE05 SE06 T101
T014